

⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑪ **DE 3132144 A1**

⑤ Int. Cl. 3:  
**F16 F15/24**

⑳ Aktenzeichen:  
㉔ Anmeldetag:  
㉕ Offenlegungstag:

P 31 32 144.5

14. 8. 81

3. 3. 83

㉑ Anmelder:  
Volkswagenwerk AG, 3180 Wolfsburg, DE

㉒ Erfinder:  
Gonska, Walter, Dipl.-Chem., 3171 Wasbüttel, DE

DE 3132144 A1

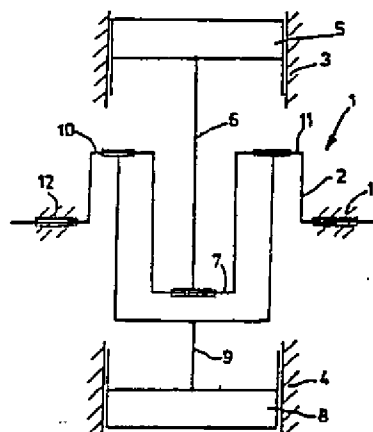
*Seit Erfindung*

⑤4 **Anordnung zum vollständigen Massenausgleich einer Hubkolben-Kurbelwellenmaschine**

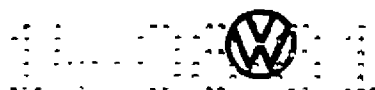
Die Erfindung bezieht sich auf eine Anordnung zum vollständigen Massenausgleich einer Hubkolben-Kurbelwellenmaschine mit jeweils paarweise in Boxerbauart bezüglich der Kurbelwellenachse einander gegenüberliegenden Zylindern. Um bei einer derartigen Anordnung einen vollständigen Ausgleich nicht nur der Massenkräfte, sondern zusätzlich auch der freien Massenmomente zu erzielen, sollen die Zylinder jedes Zylinderpaares coaxial einander gegenüberliegend angeordnet sein. Weiter sollen, um dies zu erreichen, von den diesen Zylindern zugeordneten Kolben (5, 8) einer (5) über ein erstes Pleuel (6) mit einem ersten mittleren Kurbelzapfen (7) und der andere (8) über ein zweites Pleuel (9) mit zwei symmetrisch zu beiden Seiten des mittleren Kurbelzapfens angeordneten zweiten Kurbelzapfen (10, 11) verbunden sein.

(31 32 144)

Fig.1



E 3132144 A1



3132144

VOLKSWAGEN WERK

AKTIENGESELLSCHAFT  
3180 Wolfsburg

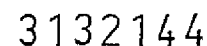
Unsere Zeichen: K 3135

1702pt-we-sch

12. Aug. 1981

A N S P R Ü C H E

1. Anordnung zum vollständigen Massenausgleich einer Hubkolben-Kurbelwellenmaschine mit jeweils paarweise in Boxerbauart bezüglich der Kurbelwellenachse einander gegenüberliegenden Zylindern, dadurch gekennzeichnet, daß die Zylinder (3, 4) jedes Zylinderpaares (16, 17) koaxial einander gegenüberliegend angeordnet sind und daß von den diesen Zylindern zugeordneten Kolben (5, 8) einer (5) über ein erstes Pleuel (6) mit einem ersten, mittleren Kurbelzapfen (7) und der andere (8) über ein zweites Pleuel (9) mit zwei symmetrisch zu beiden Seiten des mittleren Kurbelzapfens angeordneten zweiten Zapfen (10, 11) der Kurbelwelle (2) verbunden sind.
2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Pleuel (9) gabelförmig den ersten, mittleren Kurbelzapfen (7) übergreifend ausgebildet ist.



- 2 -

Anordnung zum vollständigen Massen-  
ausgleich einer Hubkolben-Kurbelwellenmaschine

Bekannte Hubkolben-Kurbelwellenmaschinen in Boxerbauart sind zwar bezüglich der Massenkräfte, nicht jedoch bezüglich der Massenmomente ausgeglichen. Die freien Massenmomente ergeben sich dabei infolge des üblicherweise zwischen den Zylindern bestehenden axialen Versatzes der den Zylindern zugeordneten Kurbelzapfen. So treten bei einem Zweizylinder-Motor freie Momente der ersten und der höheren Ordnungen, bei Vierzylinder-Motoren dagegen nur freie Momente der zweiten und höheren Ordnungen auf.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe besteht nun darin, bei Hubkolben-Kurbelwellenmaschinen dieser Bauart auf möglichst einfache Weise einen vollständigen Massenausgleich zu schaffen.

Die Lösung dieser Aufgabe ergibt sich gemäß dem Kennzeichen des Patentanspruchs 1. Erfindungsgemäß sollen also die Zylinder jedes Zylinderpaares coaxial einander gegenüberliegen, so daß ein die freien Momente verursachender Versatz nicht vorhanden ist. Um dies zu erreichen, muß dann einer der diesen Zylindern zugeordneten Kolben

ein Pleuel aufweisen, das mit zwei symmetrisch zu beiden Seiten eines mittleren, dem anderen Kolben zugeordneten Kurbelzapfens angeordneten zweiten Kurbelzapfen verbunden ist. Dabei sollte dieses Pleuel zweckmäßigerweise gabelförmig den ersten, mittleren Kurbelzapfen übergreifend ausgebildet sein. Für eine Zweizylinder-Anordnung würde dann eine dreifach gekröpfte Kurbelwelle vorzusehen sein und für mehrzylindrige Anordnungen könnte diese Zweizylinder-Anordnung dann in entsprechender Zahl in Reihe hintereinandergeschaltet werden, wobei zur Erlangung einer gleichmäßigen Zündfolge die Kurbelzapfen der weiteren Zylinderpaare dem ersten Paar gegenüber je nach Zylinderzahl versetzt angeordnet sind.

Gegenüber der herkömmlichen Boxer-Bauform bleibt die Baubreite einer erfindungsgemäßen Maschinenanordnung etwa gleich, da anstelle des reduzierten Zylinderversatzes eine zusätzliche Kurbelwellenkröpfung vorgesehen werden muß.

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Maschinenanordnung in schematischer Darstellung gezeigt und werden im folgenden näher erläutert. Die Zeichnung zeigt in

Figur 1 eine Zweizylinder-Boxer-Kurbelwellenmaschine gemäß der Erfindung und

Figur 2 eine Vierzylinder-Boxer-Maschine, bestehend aus zwei geeignet hintereinander geschalteten Zweizylinder-Boxer-Maschinen.

In den Figuren der Zeichnung sind jeweils gleiche oder vergleichbare Bauteile mit den gleichen Bezugszeichen versehen worden, die lediglich in der Figur 2 zur Unterscheidung der beiden Zylinderpaare mit den Buchstaben a bzw. b gekennzeichnet sind. Dabei zeigt die Figur 1 eine beispielsweise als Brennkraftmaschine ausführbare Zweizylinder-Hubkolben-Kurbelwellenmaschine 1 in Boxerbauart, bei der mit 2 die Kurbelwelle und mit 3 und 4 die beiden einander koaxial gegenüberliegenden Zylinder bezeichnet sind. 5 stellt einen dem Zylinder 3 zugeordneten Kolben dar, der über ein Pleuel 6 mit einem ersten mittleren Kurbelzapfen 7 der Kurbelwelle 2 verbindbar ist. An dem Kolben 8

des anderen Zylinders 4 ist dagegen ein Pleuel 9 angelenkt, das gabelförmig den mittleren Kurbelzapfen 7 übergreifend ausgebildet und mit zwei symmetrisch beidseitig zu dem mittleren Kurbelzapfen 7 angeordneten Kurbelzapfen 10 und 11 verbunden ist. Mit 12 und 13 sind die beiden Lagerstellen der Kurbelwelle an dem hier nicht weiter gezeigten Motorgehäuse angedeutet.

Durch die gabelförmige Ausbildung des zweiten Pleuels 9 und dessen Anlenkung an den beiden symmetrisch zu dem mittleren, dem ersten Kolben 5 zugeordneten Kurbelzapfen 7 angeordneten Kurbelzapfen 10 und 11 ergibt sich die Möglichkeit, die beiden gegenüberstehenden Zylinder 3 und 4 des Zweizylinder-Motors 1 coaxial anzuordnen, so daß sich die an den beiden Kolben wirkenden Kräfte gegenseitig aufheben. Das Fehlen eines Zylinderversatzes, wie er bei herkömmlichen Boxeranordnungen infolge des Kurbelwellen-Kröpfungsversatzes auftrat, führt zur Vermeidung von freien Massenmomenten, so daß diese Maschinenanordnung vollständig ausgeglichen ist.

In der Figur 2 ist ein Beispiel einer Vierzylinder-Anordnung 15 gezeigt, wobei zwei Zylinderpaare 16 und 17, die jeweils analog der Figur 1 aufgebaut und angeordnet sind, in Reihe hintereinandergeschaltet wurden. Lediglich die Kurbelwellenkröpfungen sind dabei, um für eine Viertakt-Brennkraftmaschine eine gleichmäßige Zündfolge von  $180^{\circ}$  zu erreichen, spiegelbildlich angeordnet, so daß dann die Kolben 5a und 8a des ersten Zylinderpaares 16 ihren unteren Totpunkt einnehmen, wenn die Kolben 5b und 8b des zweiten Zylinderpaares 17 gerade in ihrem oberen Totpunkt stehen. Diese Vierzylinder-Maschine 15 zeigt, da jedes einzelne Zylinderpaar hinsichtlich seiner Massenkräfte und Massenmomente vollständig ausgeglichen ist, ebenfalls keine freien Massenkräfte oder -momente.

Selbstverständlich kann die Zahl der Zylinder noch weiter erhöht werden, indem weitere Zweizylinder-Anordnungen analog der Figur 1 in Reihe hintereinandergeschaltet werden. Die Anordnung der Kurbelwellenkröpfungen erfolgt dann entsprechend dem gewünschten

Zündabstand. In jedem Fall wird durch die Hintereinanderreihung solcher erfindungsgemäßen Zylinderanordnungen eine mehrzylindrige Boxermaschine geschaffen, die einen vollständigen Massenausgleich aufweist, inder also weder freie Massenkräfte noch freie Massenmomente irgendeiner Ordnung vorhanden sind.

- 6 -  
Leerseite

Nummer:  
Int. Cl. 3:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

31 32 144  
F16F 15/24  
14. August 1981  
3. März 1983

3132144

Fig.1

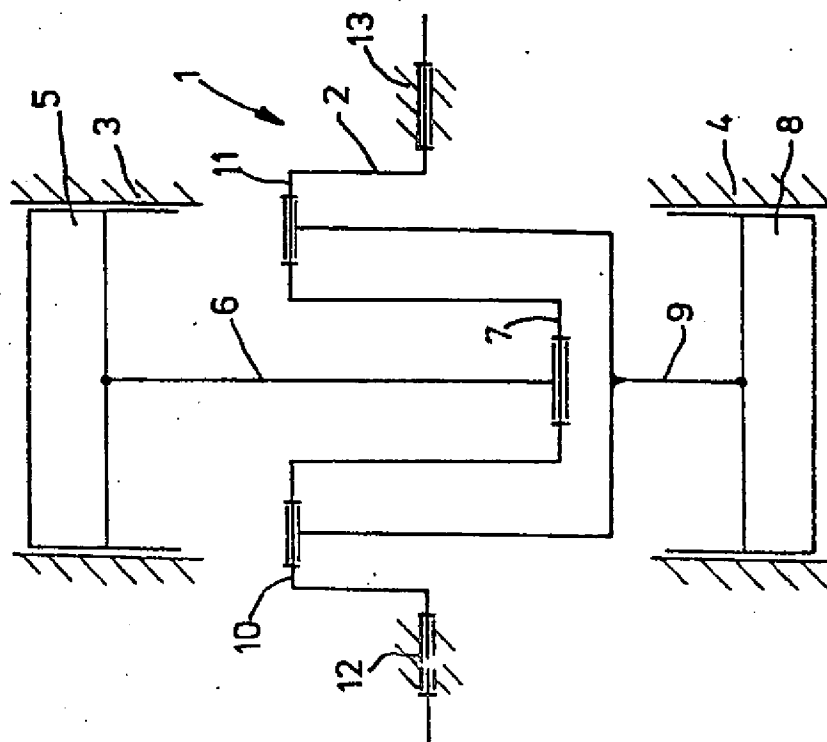
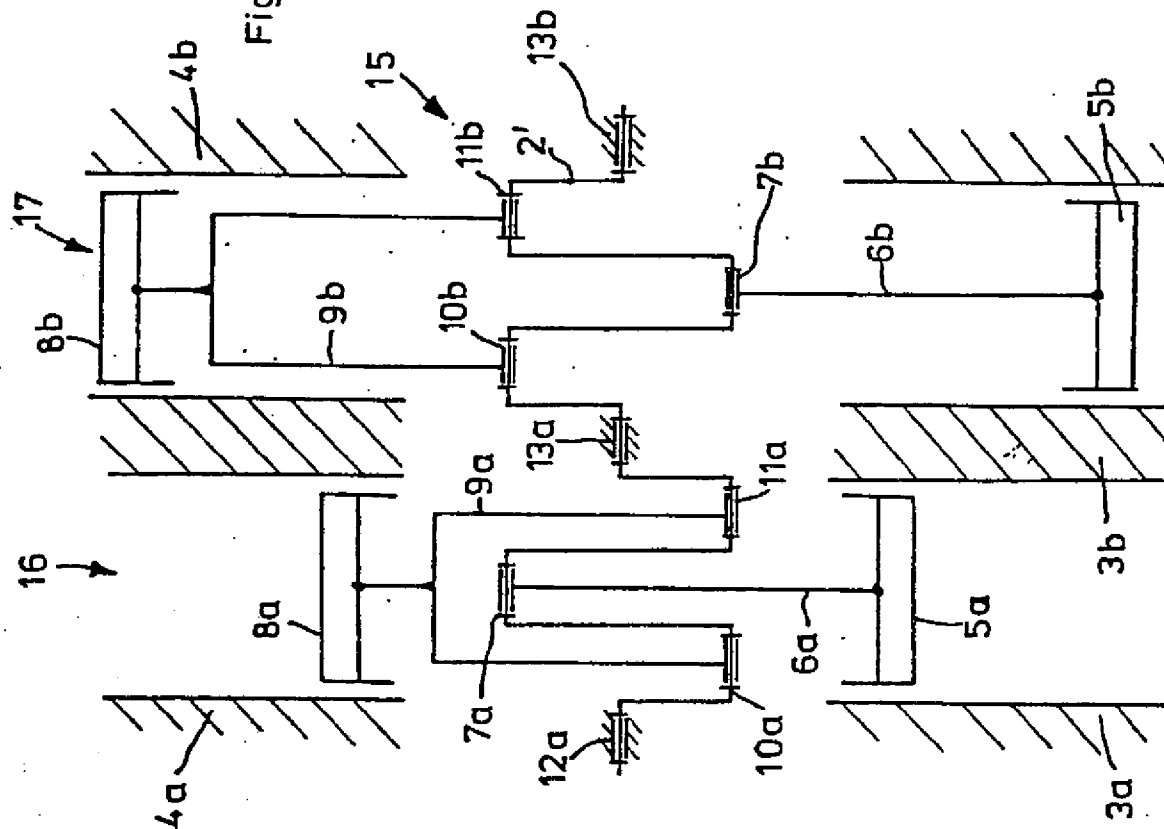


Fig.2



Volkswagenwerk AG Wolfsburg

K 3135